

10/642,231
CFO117483 15
/mw

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 8月20日
Date of Application:

出願番号 特願2002-239784
Application Number:

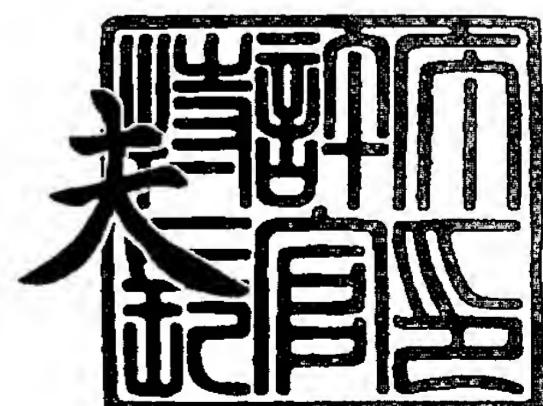
[ST. 10/C] : [JP2002-239784]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2003年 9月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願

【整理番号】 4646096

【提出日】 平成14年 8月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理システム、画像処理方法、記憶媒体、及びプログラム

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

【氏名】 千葉 幸郎

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090273

【弁理士】

【氏名又は名称】 國分 孝悦

【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035493

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705348

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理システム、画像処理方法、記憶媒体、及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像の符号化データを復号化する際に、当該符号化データに含まれる誤り符号の検出結果に基づき誤り補償処理を実行する画像処理装置であって、

上記画像が有する特性に基づいて、それぞれが処理内容の異なる複数の上記誤り補償処理の中の該当する誤り補償処理を上記符号化データに施す誤り補償処理手段を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 上記画像が有する特性は、静止画の特性、動画の特性、及び符号化方式の特性の少なくとも何れかを含むことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 上記複数の誤り補償処理は、より原画像に忠実な再構成画像を得ることを優先させた誤り補償処理と、通常の復号化処理と同程度の処理時間内に処理完了する誤り補償処理との少なくとも何れかの処理を含むことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 複数の機器が互いに通信可能に接続されてなる画像処理システムであって、

上記複数の機器のうち少なくとも 1 つの機器は、請求項 1～3 の何れかに記載の画像処理装置の機能を有することを特徴とする画像処理システム。

【請求項 5】 画像の符号化データを復号化する際に、当該符号化データに含まれる誤り符号の検出結果に基づき誤り補償処理を実行するための画像処理方法であって、

上記画像が有する特性に基づいて、それぞれが処理内容の異なる複数の上記誤り補償処理の中の該当する誤り補償処理を上記符号化データに施す処理ステップを含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 6】 入力符号化データ列のヘッダ情報を解析して符号化パラメータを取得するヘッダ情報処理ステップと、

上記入力符号化データ列の連続する複数の可変長符号からなる画像情報を順次復号化して一連の周波数変換係数シーケンスを取得する可変長符号復号化ステップと、

上記ヘッダ情報処理ステップにより得られた符号化パラメータと、上記可変長符号復号化ステップにより得られた一連の周波数変換係数シーケンスとに基づいて、上記画像情報を再構成する画像再構成ステップとを含む画像処理方法であって、

上記入力符号化データ列に含まれる符号誤りを検出する検出ステップと、

上記検出ステップによる検出結果により、上記ヘッダ情報処理ステップに向けて上記入力符号化データ列中に符号誤りを検出したことを通知する通知ステップと、

上記符号誤りを含む入力符号化データ列を補償するデータとして一連の周波数変換係数シーケンスを生成する生成ステップと、

上記生成ステップにより生成された補償データを排出する排出ステップと、

上記可変長符号復号化ステップから上記ヘッダ情報処理ステップに対して上記入力符号化データ列の一部を出力する出力ステップと、

上記出力ステップにより得られる入力符号化データ列中から再同期用識別子を探索する探索ステップと、

上記探索ステップによる再同期用識別子探索の実行を判断する判断ステップとをさらに含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】 上記ヘッダ情報処理ステップから上記可変長符号復号化ステップに向けて連続する複数の可変長符号に対する復号化処理の動作開始指示を行う指示ステップと、

上記可変長符号復号化ステップから上記ヘッダ情報処理ステップに向けて全ての一連の周波数変換係数シーケンスに対する復号化処理の動作終了通知を行う通知ステップとをさらに含むことを特徴とする請求項 6 記載の画像処理方法。

【請求項 8】 上記判断ステップは、復号化処理する画像が静止画像であるか又は動画像であるかによって再同期用識別子探索の実行を判断するステップを含むことを特徴とする請求項 6 記載の画像処理方法。

【請求項 9】 上記判断ステップは、対象画像へ用いる符号化方式によって再同期用識別子探索の実行を判断するステップを含むことを特徴とする請求項 6 記載の画像処理方法。

【請求項 10】 コンピュータを所定の手段として機能させるためのプログラムであって、

上記所定の手段は、画像の符号化データを復号化する際に、当該符号化データに含まれる誤り符号の検出結果に基づき誤り補償処理を実行する装置或いはシステムの手段であって、

上記画像が有する特性に基づいて、それぞれが処理内容の異なる複数の上記誤り補償処理の中の該当する誤り補償処理を上記符号化データに施す誤り補償処理手段を備えることを特徴とするプログラム。

【請求項 11】 コンピュータに所定のステップを実行させるためのプログラムであって、

上記所定のステップは、

入力符号化データ列のヘッダ情報を解析して符号化パラメータを取得するヘッダ情報処理ステップと、

上記入力符号化データ列の連続する複数の可変長符号からなる画像情報を順次復号化して一連の周波数変換係数シーケンスを取得する可変長符号復号化ステップと、

上記ヘッダ情報処理ステップにより得られた符号化パラメータと、上記可変長符号復号化ステップにより得られた一連の周波数変換係数シーケンスとに基づいて、上記画像情報を再構成する画像再構成ステップとを含み、さらに、

上記入力符号化データ列に含まれる符号誤りを検出する検出ステップと、

上記検出ステップによる検出結果により、上記ヘッダ情報処理ステップに向けて上記入力符号化データ列中に符号誤りを検出したことを通知する通知ステップと、

上記符号誤りを含む入力符号化データ列を補償するデータとして一連の周波数変換係数シーケンスを生成する生成ステップと、

上記生成ステップにより生成された補償データを排出する排出ステップと、

上記可変長符号復号化ステップから上記ヘッダ情報処理ステップに対して上記入力符号化データ列の一部を出力する出力ステップと、

上記出力ステップにより得られる入力符号化データ列中から再同期用識別子を探索する探索ステップと、

上記探索ステップによる再同期用識別子探索の実行を判断する判断ステップとをさらに含むことを特徴とするプログラム。

【請求項12】 請求項10又は11記載のプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、動画像や静止画像の画像情報を符号化／復号化する装置或いはシステムに用いられる、画像処理装置、画像処理システム、画像処理方法、それを実施するためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体、及び当該プログラムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より例えば、CD-ROMやハードディスク等の蓄積媒体（記録媒体）に静止画像を保存及び表示するための符号化方式としては、ISO（国際標準化機構）により標準化されたJPEG方式が広く用いられている。一方、動画像を、静止画像と同様に蓄積媒体に保存及び表示する、或いは通信路を介して放送する、或いは双方向通信するための符号化方式としては、ISOにより標準化されたMPEG方式が広く用いられている。

【0003】

JPEG方式及びMPEG方式の何れの方式においても、画像情報の符号化に際して、画像サイズや、画像を構成する色成分の数、或いは色成分毎のサンプリング係数値等のような、画像を復号化するために必要な情報を含むヘッダ部分と、可変長符号によりエントロピー符号化された画像データ部分とから成る符号化データ列が生成される。

【0004】

ここで、本発明は静止画像及び動画像の両者に適用可能であるが、ここでは説明の簡単のため、例えば、静止画像に着目し、その符号化及び復号化について説明する。

【0005】

まず、静止画を、 8×8 画素のブロック毎に色成分を繰り返し符号化するブロック・インターリーブ方式で符号化する場合、その符号化データ列では、全ての色成分のブロックをサンプリング係数に基づき符号化するときの最も小さな単位を、「最小符号化単位 (MCU)」と呼ぶ。

【0006】

例えば、色成分が、輝度Y及び色差Cb, Crから構成され、これらのサンプリング係数が、それぞれ2:1:1である画像の場合、(Y, Y, Cb, Cr)の4ブロックで1MCUが構成される。

【0007】

また、符号化データ列に対して、MCUを単位とした任意の周期でリストート・マーカ（再動機用識別子）と呼ばれる識別子を挿入することが可能であるため、何らかの理由で誤りを含んだ符号化データ列を復号化する場合、その影響をリストート・マーカ周期で抑えることができる。

【0008】

上記のリストート・マーカは、符号化データ列中のバイト境界に存在することが規定されている。このため、リストート・マーカを挿入する直前の符号化データ列がバイト境界で終わっていない場合、パディング・ビットと呼ばれる1~7ビットの複数の“1”を挿入した後に、リストート・マーカを挿入する。

【0009】

何らかの理由で符号誤りを含んだ符号化データ列を復号化する場合、その符号誤りの多くは、以下の何れかの現象（1），（2）により検出される。

（1）復号化の際に使用される変換テーブルに存在しない可変長符号が検出された。

（2）1つのブロック内に64個以上の可変長符号が検出された。

【0010】

符号化データ列中にリスタート・マーカが挿入されている場合、符号誤りが検出された箇所以降の符号化データ列を探索し、リスタート・マーカが出現した箇所から再び復号化を開始することが可能である。

【0011】

符号誤りが検出された箇所と、リスタート・マーカが出現した箇所との間の復号化不可能な符号化データに対しては、補償データを挿入することで、原画像と水平画素数及び垂直画素数が一致した再構成画像が得られる。

【0012】

符号誤りが検出された箇所以降の符号化データ列中にリスタート・マーカが出現しなかった場合であっても、原画像の水平画素数及び垂直画素数を満たすように補償データを挿入することで、少なくとも符号誤りが検出される以前の画像部分を表示することが可能となる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したような画像の符号化／復号化するための従来の画像処理方法では、符号誤りが検出された箇所以降の符号化データ列からリスタート・マーカを探索して補償データを挿入する処理（誤り補償処理）は、例外的な処理であり、通常の符号誤りを含まない符号化データ列の復号化においては実行されないものである。

【0014】

このため、誤り補償処理は一般的に、コストの観点から、ハードウェアで実現されるよりも、マイクロ・プロセッサ上のソフトウェアとして実現されている。ただし、処理速度に着目すると、ソフトウェアで実現した場合の方が、ハードウェアで実現した場合よりも処理に要する時間が長いことは否定できない。

【0015】

一方、連続する可変長符号として構成された符号化データ列において、一度符号誤りが検出された場合、当該符号化データ列全体に、どの程度の符号誤りが含まれているかを把握するためには、逐次的に符号誤りが検出された箇所以降の符

号化データ列を検査していく以外にはない。

【0016】

このため、例えば、大きなサイズの画像の中に多くの符号誤りが分散して存在していた場合、符号誤り検出、リストート・マーカ探索、補償処理、及び復号化再開の4つの処理が繰り返し実行されることになり、これらの処理の中で、一般的にソフトウェアで実装されるリストート・マーカ探索及び補償処理の2つの処理が、全体の復号化に要する処理時間の大半を占めることになる。この結果、通常の復号化に要する処理時間よりも、極めて長い処理時間が必要となる。

【0017】

また、原画像に忠実な再構成画像を得ることが優先される用途の場合、通常の復号化処理よりも長い処理時間が必要であっても、上述した誤り補償処理は、積極的に実施される。

例えば、静止画像の復号化処理では、より原画像に忠実な再構成画像を得ることが優先されることが多いため、誤り補償処理が実行される。

【0018】

その一方で、より短時間に復号化処理を完了することが優先される用途の場合、できるだけ通常の復号化処理と同程度の処理時間内に処理を完了することが望まれる。

【0019】

例えば、動画像の復号化処理では、一般に1秒あたり30枚程度の画像を連続して復号化することが必要となるため、復号化処理に許容される処理時間に制限がある。また、動画像を再生表示する場合、連続する複数画像中の1枚に多少の符号誤りが存在したとしても、ユーザが受ける視覚的な損害は少ない。さらに、連続する複数画像中の1枚が符号誤りを含むために利用できないとしても、時系列上において、近傍の画像から容易に、当該画像を補完することが可能である。

【0020】

したがって、例え符号化データ列内に符号誤りが存在したとしても、その誤り補償処理は、通常の復号化処理と同程度の処理時間内に処理を完了することが合理的である。

【0021】

しかしながら、従来では、上述したような2つの異なる用途における相反する誤り補償処理への要求を満足する構成が存在せず、ユーザの利便性を著しく損なう、という問題があった。

【0022】

そこで、本発明は、上記の欠点を除去するために成されたもので、符号誤りを含む静止画像又は動画像に対する復号化処理の用途に応じて、より原画像に忠実な再構成画像を得ることを優先させた誤り補償処理と、通常の復号化処理と同程度の処理時間内に処理を完了する誤り補償処理とを適応的に実行する構成により、常に効率的且つ適切な誤り補償処理を実行でき、ユーザの利便性の向上を図ることができる、画像処理装置、画像処理システム、画像処理方法、それを実施するためのプログラムを記憶したコンピュータ読出可能な記憶媒体、及び当該プログラムを提供することを目的とする。

【0023】**【課題を解決するための手段】**

斯かる目的下において、本発明は、画像の符号化データを復号化する際に、当該符号化データに含まれる誤り符号の検出結果に基づき誤り補償処理を実行する画像処理装置であって、上記画像が有する特性に基づいて、それぞれが処理内容の異なる複数の上記誤り補償処理の中の該当する誤り補償処理を上記符号化データに施す誤り補償処理手段を備えることを特徴とする。

【0024】

また、本発明は、画像の符号化データを復号化する際に、当該符号化データに含まれる誤り符号の検出結果に基づき誤り補償処理を実行するための画像処理方法であって、上記画像が有する特性に基づいて、それぞれが処理内容の異なる複数の上記誤り補償処理の中の該当する誤り補償処理を上記符号化データに施す処理ステップを含むことを特徴とする。

【0025】

また、本発明は、入力符号化データ列のヘッダ情報を解析して符号化パラメータを取得するヘッダ情報処理ステップと、上記入力符号化データ列の連続する複

数の可変長符号からなる画像情報を順次復号化して一連の周波数変換係数シーケンスを取得する可変長符号復号化ステップと、上記ヘッダ情報処理ステップにより得られた符号化パラメータと、上記可変長符号復号化ステップにより得られた一連の周波数変換係数シーケンスとに基づいて、上記画像情報を再構成する画像再構成ステップとを含む画像処理方法であって、上記入力符号化データ列に含まれる符号誤りを検出する検出ステップと、上記検出ステップによる検出結果により、上記ヘッダ情報処理ステップに向けて上記入力符号化データ列中に符号誤りを検出したことを通知する通知ステップと、上記符号誤りを含む入力符号化データ列を補償するデータとして一連の周波数変換係数シーケンスを生成する生成ステップと、上記生成ステップにより生成された補償データを排出する排出ステップと、上記可変長符号復号化ステップから上記ヘッダ情報処理ステップに対して上記入力符号化データ列の一部を出力する出力ステップと、上記出力ステップにより得られる入力符号化データ列中から再同期用識別子を探索する探索ステップと、上記探索ステップによる再同期用識別子探索の実行を判断する判断ステップとをさらに含むことを特徴とする構成により、符号化データ列に対する復号化処理において符号誤りが検出された場合、処理対象画像が静止画像であるか動画像であるかによって、或いは、適用している符号化方式が何であるか等によって、符号誤りが検出された以降の符号化データ列中からリストア・マーカ（再同期用識別子）を探索する再同期処理の実行を判断するようにしたものである。

【0026】

また、本発明は、コンピュータを所定の手段として機能させるためのプログラムであって、上記所定の手段は、画像の符号化データを復号化する際に、当該符号化データに含まれる誤り符号の検出結果に基づき誤り補償処理を実行する装置或いはシステムの手段であって、上記画像が有する特性に基づいて、それぞれが処理内容の異なる複数の上記誤り補償処理の中の該当する誤り補償処理を上記符号化データに施す誤り補償処理手段を備えることを特徴とする。

【0027】

また、本発明は、コンピュータに所定のステップを実行させるためのプログラムであって、上記所定のステップは、入力符号化データ列のヘッダ情報を解析し

て符号化パラメータを取得するヘッダ情報処理ステップと、上記入力符号化データ列の連続する複数の可変長符号からなる画像情報を順次復号化して一連の周波数変換係数シーケンスを取得する可変長符号復号化ステップと、上記ヘッダ情報処理ステップにより得られた符号化パラメータと、上記可変長符号復号化ステップにより得られた一連の周波数変換係数シーケンスとに基づいて、上記画像情報を再構成する画像再構成ステップとを含み、さらに、上記入力符号化データ列に含まれる符号誤りを検出する検出ステップと、上記検出ステップによる検出結果により、上記ヘッダ情報処理ステップに向けて上記入力符号化データ列中に符号誤りを検出したことを通知する通知ステップと、上記符号誤りを含む入力符号化データ列を補償するデータとして一連の周波数変換係数シーケンスを生成する生成ステップと、上記生成ステップにより生成された補償データを排出する排出ステップと、上記可変長符号復号化ステップから上記ヘッダ情報処理ステップに対して上記入力符号化データ列の一部を出力する出力ステップと、上記出力ステップにより得られる入力符号化データ列中から再同期用識別子を探索する探索ステップと、上記探索ステップによる再同期用識別子探索の実行を判断する判断ステップとをさらに含むことを特徴とする。

【0028】

また、本発明は、請求項10又は11記載のプログラムをコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記録したことを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0030】

本発明は、例えば、図1に示すような画像処理装置100に適用される。

本実施の形態の画像処理装置100は、静止画又は動画の画像情報に関する符号化/復号化の機能を有するものであり、特に、画像情報の符号化データ例の復号化処理の用途に応じて、符号誤りを含む符号化データ列に対する適応的な誤り補償処理を実行するように構成されている。

以下、本実施の形態の画像処理装置100の構成及び動作について具体的に説

明する。

【0031】

＜画像処理装置100の構成＞

画像処理装置100は、上記図1に示すように、ヘッダ情報処理部101、可変長符号復号化部102、及び画像データ再構成部110を含む構成としている。

【0032】

ヘッダ情報処理部101は、可変長符号復号化部102、及び画像データ再構成部110はそれぞれ、外部との入出力インターフェースを具備する汎用マイクロ・プロセッサ等の機能を有し、例えば、そのCPUにより所定の処理プログラムを実行することで、所定の動作を実施する。

【0033】

ヘッダ情報処理部101に対しては、処理対象とする符号化データ列108と、可変長符号復号化部102からの動作終了通知信号104、符号誤り検出通知信号105、及び符号化データ出力信号107とが供給される。

可変長符号復号化部102に対しては、処理対象とする符号化データ列108と、ヘッダ情報処理部101からの動作開始指示信号103及び補償データ書き込み信号106とが供給される。

画像データ再構成部110に対しては、一連の直交変換係数シーケンス出力信号109と符号化パラメータ出力信号111とが供給され、画像データ再構成部110からは、再構成画像データ112とが出力される。

【0034】

＜画像処理装置100の動作＞

図2～図7は、画像処理装置100で実施される処理をフローチャートにより示したものである。

【0035】

図2は、画像処理装置100における復号化処理を、図3は、ヘッダ情報処理部101における可変長符号復号化処理を、図4は、可変長符号復号化部102における可変長符号復号化処理を、図5は、ヘッダ情報処理部101における補

償データ排出処理を、図6は、ヘッダ情報処理部101における再同期処理を、図7は、ヘッダ情報処理部101における補償方式決定処理を、それぞれ示している。

【0036】

ここでは、画像処理装置100で実施される動作形態について、その復号化処理に係わる一連の動作、特に、ヘッダ情報処理部101と可変長符号復号化部102の間での制御フローに着目して、図1～図7を用いて説明する。

【0037】

まず、処理対象の符号化データ列108中に符号誤りが検出されない場合の正常な復号化処理について、図1～図4を用いて説明する。

【0038】

ステップS201：図2参照

画像処理装置100（図1参照）において、処理対象の符号化データ列108は、ヘッダ情報処理部101及び可変長符号復号化部102の両方にそれぞれ供給される。

【0039】

ステップS202：

ヘッダ情報処理部101は、例えば、C P U等により内部の処理プログラムを実行することで、符号化データ列108に含まれるヘッダ情報を読み出し、当該ヘッダ情報の内容を解析することで符号化パラメータ111を取得し、当該符号化パラメータ111を画像データ再構成部110に対して出力する。

【0040】

ステップS203：

ヘッダ情報処理部101は、以下に説明するような可変長符号復号化処理1を実行する。

【0041】

まず、ヘッダ情報処理部101は、復号化するべき総符号量に対する未処理分の符号量を計数する符号量計数値を、内部のレジスタやメモリ等で保持している。

そこで、図3に示すように、ヘッダ情報処理部101は、先ず、可変長符号復号化処理部102による復号化処理の開始に先立って、符号量計数値に対して、復号化するべき総符号量をセットする（ステップS301）。

【0042】

次に、ヘッダ情報処理部101は、入力される符号化データ列108において、次に続く符号が、画像情報、すなわち一連の直交変換係数シーケンスを可変長符号符号化処理した連続する複数の可変長符号である場合、可変長符号復号化部102に対して、可変長符号復号化処理2の動作開始指示信号103を発行する（ステップS302）。

【0043】

可変長符号復号化部102は、ヘッダ情報処理部101からの動作開始指示信号103を受信すると、図4に示すような可変長符号復号化処理2を実行する。

【0044】

すなわち、図4に示すように、先ず、可変長符号復号化部102は、ヘッダ情報処理部101からの動作開始指示信号103を受信すると（ステップS401）、符号化データ列108から連続する複数の可変長符号を順次読み出し、それぞれの可変長符号を、別途設定された可変長符号テーブルを参照しながら対応する直交変換係数シーケンスに順次変換し、この結果として得られた一連の直交変換係数シーケンスを、直交変換係数シーケンス出力信号109として、画像データ再構成部110に対して順次出力する（ステップS402）。

このとき、上記の変換処理に使用された、量子化ステップ値に代表される符号化パラメータは、別途符号化パラメータ出力信号111として、ヘッダ情報処理部101から画像データ再構成部110に対して順次供給されている。

【0045】

次に、可変長符号復号化部102は、符号誤りが検出されない場合（ステップS403）、符号化データ列108に対する可変長符号復号化処理を実行し、当該可変長符号復号化処理を終了すると（ステップS404）、この終了を通知するための動作終了通知信号104をヘッダ情報処理部101に対して出力する（ステップS405）。

【0046】

動作終了通知信号104を受けたヘッダ情報処理部101は（図3に戻り参照）、当該動作終了通知信号104により、可変長符号復号化部102が可変長符号復号化処理2を終了したことを認識すると、可変長符号復号化処理1を終了する（ステップS310）。

【0047】

ステップS204、ステップS205：図2に戻って参照

上述のようなステップS203の処理終了後、画像データ再構成部110は、可変長符号復号化部102からの一連の直交変換係数シーケンス（直交変換係数シーケンス出力信号109）に含まれる有意係数に対して、ヘッダ情報処理部101からの別途指定された量子化ステップ値（符号化パラメータ出力信号111）に基づきスカラー逆量子化を施すことで、所定の順序で一次元データ列に配列されていた直交変換係数を再び二次元配列に戻した後、そのブロック単位に直交逆変換演算を施して矩形ブロックの再構成画像データを復元し（ステップS204）、最終的に再構成した画像データを再構成画像データ出力信号112として出力する（ステップS205）。

【0048】

つぎに、処理対象の符号化データ列108中に符号誤りが検出された場合の復号化処理について、図1～図7を用いて説明する。

【0049】

先ず、上述した符号誤りが検出されない場合の処理と同様に、図2に示したステップS201及びステップS202の処理が実行され、その次のステップS203の可変長符号復号化処理1において、図3に示したステップS301の処理が実行された後、その次のステップS302の可変長符号復号化処理2の開始指示の発行により、図4に示した処理が、可変長符号復号化部102で実行される。

【0050】

可変長符号復号化部102は、可変長符号復号化処理2の実行中、常時符号誤りの監視を行っており（ステップS403）、この監視の結果、符号誤りを検出

すると、符号誤りを検出したことを示す符号誤り検出通知信号105をヘッダ情報処理部101に対して出力する（ステップS406）。

【0051】

符号誤り検出通知信号105を受けたヘッダ情報処理部101は（図3参照）、当該符号誤り検出通知信号105により符号誤りが検出されたことを認識すると（ステップS303）、先ず、どのような補償方式（データ補償処理）を用いるかを決定するための補償方式決定処理を実行する（ステップS304）。

【0052】

具体的には、図7に示すように、ヘッダ情報処理部101は、先ず、復号化処理を行う対象の符号化データ列108の画像情報（処理対象画像）が静止画像であるか否かを判別し（ステップS701）、この判別の結果、処理対象画像が静止画像である場合、再同期処理を実行する旨を示す再同期処理実行フラグに“1”を設定し（ステップS702）、処理対象画像が静止画像でない場合、本実施の形態では処理対象画像が動画像であることが判明するため、再同期処理実行フラグに“0”を設定する（ステップS703）。

【0053】

ステップS304（ステップS701～ステップS703）の補償方式決定処理の後、次に、ヘッダ情報処理部101は（図3に戻って参照）、再同期処理実行フラグを参照し、その設定値が“0”である場合（ステップS305）、直ちに補償データ排出処理を実行する（ステップS306）。

【0054】

具体的には、図5に示すように、ヘッダ情報処理部101は、先ず、未だ復号化処理を行っていない符号化データ列に対応したMCU数をMCU計数値に対して設定し（ステップS501）、適切な方法で補償データを1MCU分生成し、これを補償データ書き込み信号106として可変長符号復号化部102に対して出力する（ステップS502）。

次に、ヘッダ情報処理部101は、MCU計数値から“1”を減算して、出力すべき残りのMCU数を計数する（ステップS503）。

【0055】

ヘッダ情報処理部101は、上記の補償データ排出処理を、MCU計数値が“0”となるまで繰り返し実行することで、原画像の水平画素数及び垂直画素数を満たす補償データを可変長符号復号化部102に対して出力する（ステップS504）。

可変長符号復号化部102に対して出力された全て補償データは、一連の直交変換係数シーケンス（直交変換係数シーケンス出力信号109）として、画像データ再構成部110に対して順次出力される。

【0056】

一方、図3に示したステップS305において、ヘッダ情報処理部101が再同期処理実行フラグを参照し、その設定値が“1”である場合、ヘッダ情報処理部101は、先ず、可変長符号復号化部102から復号化処理済みの符号量の値を取得し、符号量計数値から、当該復号化処理済みの符号量を減算することで、未処理の符号化データ列の符号量を計数する（ステップS307）。

次に、ヘッダ情報処理部101は、図6に示すような、リスタート・マーカを利用した再同期処理を実行する（ステップS308）。

【0057】

すなわち、図6に示すように、先ず、ヘッダ情報処理部101は、符号誤りが検出された時点までに取得済みのリスタート・マーカ数と、符号化データ列108中に含まれる総リスタート・マーカ数とを比較し（ステップS601）、この比較の結果、前者が後者よりも小さくない場合、すなわち既に全てのリスタート・マーカが出現した場合、直ちに補償データ排出処理を実行して（ステップS610：図5参照）、再同期処理を終了する。

【0058】

また、ステップS601での比較の結果、前者が後者よりも小さい場合、すなわち未だ符号化データ列108中にリスタート・マーカの存在を期待できる場合、ヘッダ情報処理部101は、符号量計数値が“0”以下であるか否かを判別し、この判別の結果、符号量計数値が“0”以下である場合、直ちに補償データ排出処理を実行して（ステップS610：図5参照）、再同期処理を終了する。

【0059】

ステップS601及びステップS602において、符号化データ列108中にリストアート・マーカの存在を期待でき、且つ符号量計数値が“0”よりも大きい場合、ヘッダ情報処理部101は、次のステップS603からの処理を実行する。

【0060】

先ず、ヘッダ情報処理部101は、可変長符号復号化部102から1バイトの符号化データ（符号化データ出力信号107）を取得する（ステップS603）。

次に、ヘッダ情報処理部101は、符号量計数値から“1”を減算し、未処理の符号化データ列の符号量を計数する（ステップS604）。

【0061】

ここで、画像の符号化方式として、例えば、JPEG符号化方式を採用している場合、全てのマーカは、16進数で“0xFF”である1バイト・データから始まっている。

そこで、ヘッダ情報処理部101は、取得した1バイトの符号化データが“0xFF”であるか否かを判別し（ステップS605）、この判別の結果、“0xFF”でない場合“0xFF”である符号化データが出現するまで、可変長符号復号化部102からの符号化データの取得を継続して実行する。

【0062】

ステップS605において、“0xFF”である1バイトの符号化データが出現した場合、ヘッダ情報処理部101は、さらに次の1バイトを取得し（ステップS606）、その値によりリストアート・マーカであるか否かを判別する（ステップS607）。

【0063】

例えば、画像の符号化方式としてJPEG符号化方式を採用している場合で、バイト境界で可変長符号“0xFF”が出現する場合、その直後に“0x00”が挿入されているため、マーカと判別することが可能である。

したがって、ヘッダ情報処理部101は、ステップS606及びステップS607において、“0xFF”的次に取得した1バイトが“0x00”である場合

、再び符号化データ列108中から“0xFF”を検索する動作を繰り返す。

【0064】

また、JPEG符号化方式の場合、リスタート・マーカは、“0xFFD0”～“0xFFD7”的8通りの値を順番にとる。“0xFFD7”まで値が進むと、その次は“0xFFD0”から再び順番に値をとる。

【0065】

仮に、符号誤りが検出される直前に出現したリスタート・マーカが“0xFFD2”であった場合、次に出現するべきであったのは“0xFFD3”である。一度、符号誤りが検出された後は、リスタート・マーカが現れるか否かは、符号化データ列の損傷度合いに依存し予測不可能であるが、何れかのリスタート・マーカでもないマーカが出現した場合、これは符号化データ列が受けた損傷により生成された不正なマーカと考えられる。

【0066】

そこで、ヘッダ情報処理部101は、再び符号化データ列108中から“0xFF”を検索する動作を繰り返す（ステップS608）。

【0067】

上記の“0xFF”を検索する動作において、何れかのリスタート・マーカが出現した場合、ヘッダ情報処理部101は、直ちに補償データ排出処理を実行する（ステップS609：図5参照）。

ヘッダ情報処理部101は、補償データ排出処理において、符号誤りが検出される直前に出現したリスタート・マーカの値と、リスタート・マーカ探索中に出現したリスタート・マーカの値との差分から推定される欠損した分の補償データを出力した後、図3のステップS309の処理に進む。

【0068】

ヘッダ情報処理部101は、上述したような再同期処理（ステップS308：ステップS601～ステップS610）の実行後、動作開始指示信号103により、可変長符号復号化部102に対して再び可変長符号復号化処理2の開始を指示する（ステップS309）。

【0069】

その後、ヘッダ情報処理部101は、符号誤りが再び検出された場合、上述した処理フローを繰り返し実行し、一方、符号誤りが検出されない場合、可変長符号復号化部102による全ての符号化データ列108に対する可変長符号復号化処理2が終了するのを待ち、この終了を受けると、本処理終了する（ステップS310）。

【0070】

ここで、静止画像の復号化処理においては、より原画像に忠実な再構成画像を得ることが優先されることが多く、通常の復号化処理よりも長い処理時間が必要であっても、上述した再同期処理（図6参照）を含む符号誤り補償処理は、積極的に実施される。

【0071】

その一方で、動画像の復号化処理においては、一般に1秒あたり30枚程度の画像を連続して復号化することが必要となるため、復号化処理に許容される処理時間には制限がある。また、動画像を再生表示する場合、連続する複数画像中の1枚に多少の符号誤りが存在したとしても、ユーザが受ける視覚的な損害は少ない。さらに、連続する複数画像中の1枚が符号誤りを含むために利用できないとしても、時系列上において近傍の画像から容易にその画像を補完することが可能である。

【0072】

したがって、動画像の復号化処理においては、例え符号化データ列内に符号誤りが存在したとしても、その誤り補償処理は通常の復号化処理と同程度の処理時間内に処理を完了することが望まれるために、上述したように再同期処理（図6参照）を実施しない。

【0073】

本実施の形態のように、静止画像及び動画像と異なる性質を持つ画像に対して誤り補償処理を切り換えて実施するように構成することは、ユーザの利便性に配慮した極めて合理的な判断と言える。

【0074】

尚、本実施の形態においては、静止画像の符号化方式としてJPEG符号化方式

を適用するように構成したが、本発明は、その他の任意の符号化方式に対しても同様に適用可能である。

【0075】

また、本実施の形態においては、補償方式決定処理（図7参照）で、処理対象画像が静止画像であるか、或いは動画像であるかにより、補償方式を切り換えるように構成したが、これに限られることはなく、例えば、適用している符号化方式の種類に従って補償方式を切り換えるように構成してもよい。

【0076】

また、本発明は、複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インターフェイス機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムにも、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置等）にも適用可能である。

【0077】

また、本発明の目的は、本実施の形態のホスト及び端末の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読みだして実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード 자체が本実施の形態の機能を実現することとなり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体及び当該プログラムコードは本発明を構成することとなる。

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、ROM、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード等を用いることができる。

また、コンピュータが読みだしたプログラムコードを実行することにより、本実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって本実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入

された拡張機能ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって本実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0078】

図8は、上記コンピュータの機能800を示したものである。

コンピュータ機能800は、上記図8に示すように、CPU801と、ROM802と、RAM803と、キーボード(KB)809のキーボードコントローラ(KBC)805と、表示部としてのCRTディスプレイ(CRT)810のCRTコントローラ(CRTC)806と、ハードディスク(HD)811及びフレキシブルディスク(FD)812のディスクコントローラ(DKC)807と、ネットワーク820との接続のためのネットワークインターフェースコントローラ(NIC)808とが、システムバス804を介して互いに通信可能に接続された構成としている。

【0079】

CPU801は、ROM802或いはHD811に記憶されたソフトウェア、或いはFD812より供給されるソフトウェアを実行することで、システムバス804に接続された各構成部を総括的に制御する。

すなわち、CPU801は、所定の処理シーケンスに従った処理プログラムを、ROM802、或いはHD811、或いはFD812から読み出して実行することで、本実施の形態での動作を実現するための制御を行う。

【0080】

RAM803は、CPU801の主メモリ或いはワークエリア等として機能する。

KBC805は、KB809や図示していないポインティングデバイス等からの指示入力を制御する。

CRTC806は、CRT810の表示を制御する。

DKC807は、ブートプログラム、種々のアプリケーション、編集ファイル

、ユーザファイル、ネットワーク管理プログラム、及び本実施の形態における所定の処理プログラム等を記憶するHD811及びFD812とのアクセスを制御する。

NIC808は、ネットワーク820上の装置或いはシステムと双方向にデータをやりとりする。

【0081】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、静止画又は動画の対象画像の符号化データを復号化する際に、当該符号化データに含まれる誤り符号の検出結果に基づき誤り補償処理を実行するにあたり、対象画像が有する特性（対象画像が静止画であるか又は動画であるか、或いは採用した符号化方式がどのような方式であるか等）に基づいて、符号化データに対する誤り補償処理を、それが処理内容の異なる複数の誤り補償処理の中の該当する誤り補償処理に切り替えるように構成した。

ここで誤り補償処理とは、例えば、符号化データ列の符号誤りが検出された箇所から以降の符号化データ列から再同期用識別子を検索し、補償データを挿入する処理を示す。

【0082】

上記の構成により、符号誤りを含む静止画像又は動画像に対する復号化処理の用途に応じて、より原画像に忠実な再構成画像を得ることを優先させた誤り補償処理や、通常の復号化処理と同程度の処理時間内に処理を完了する誤り補償処理等を含む複数の誤り補償処理の中から、該当する適切な処理を切り替えて実行することができる。

【0083】

具体的には例えば、符号化データ列に対する復号化処理において符号誤りが検出された場合、処理対象画像が静止画像であるか動画像であるかによって、或いは、適用している符号化方式が何であるかによって、符号誤りが検出された以降の符号化データ列中からリストアート・マーカ（再同期用識別子）を探索する再同期処理の実行を判断することで、符号誤りを含む静止画像又は動画像に対する復

号化処理の用途に応じて、より原画像に忠実な再構成画像を得ることを優先させた誤り補償処理と、通常の復号化処理と同程度の処理時間内に処理を完了する誤り補償処理とを適応的に行える効果がある。

【0084】

したがって、本発明によれば、常に効率的且つ適切な誤り補償処理を実行でき、ユーザの利便性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

上記画像処理装置で実施される復号化処理を説明するためのフローチャートである。

【図3】

上記復号化処理の可変長符号復号化処理1を説明するためのフローチャートである。

【図4】

上記可変長符号復号化処理1の可変長符号復号化処理2を説明するためのフローチャートである。

【図5】

上記可変長符号復号化処理1の補償データ排出処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】

上記可変長符号復号化処理1の再同期処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】

上記可変長符号復号化処理1の補償方式決定処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】

上記画像処理装置の機能をコンピュータに実現させるためのプログラムをコン

ピュータ読出可能な記憶媒体から読み出して実行する当該コンピュータの構成を示すブロック図である。

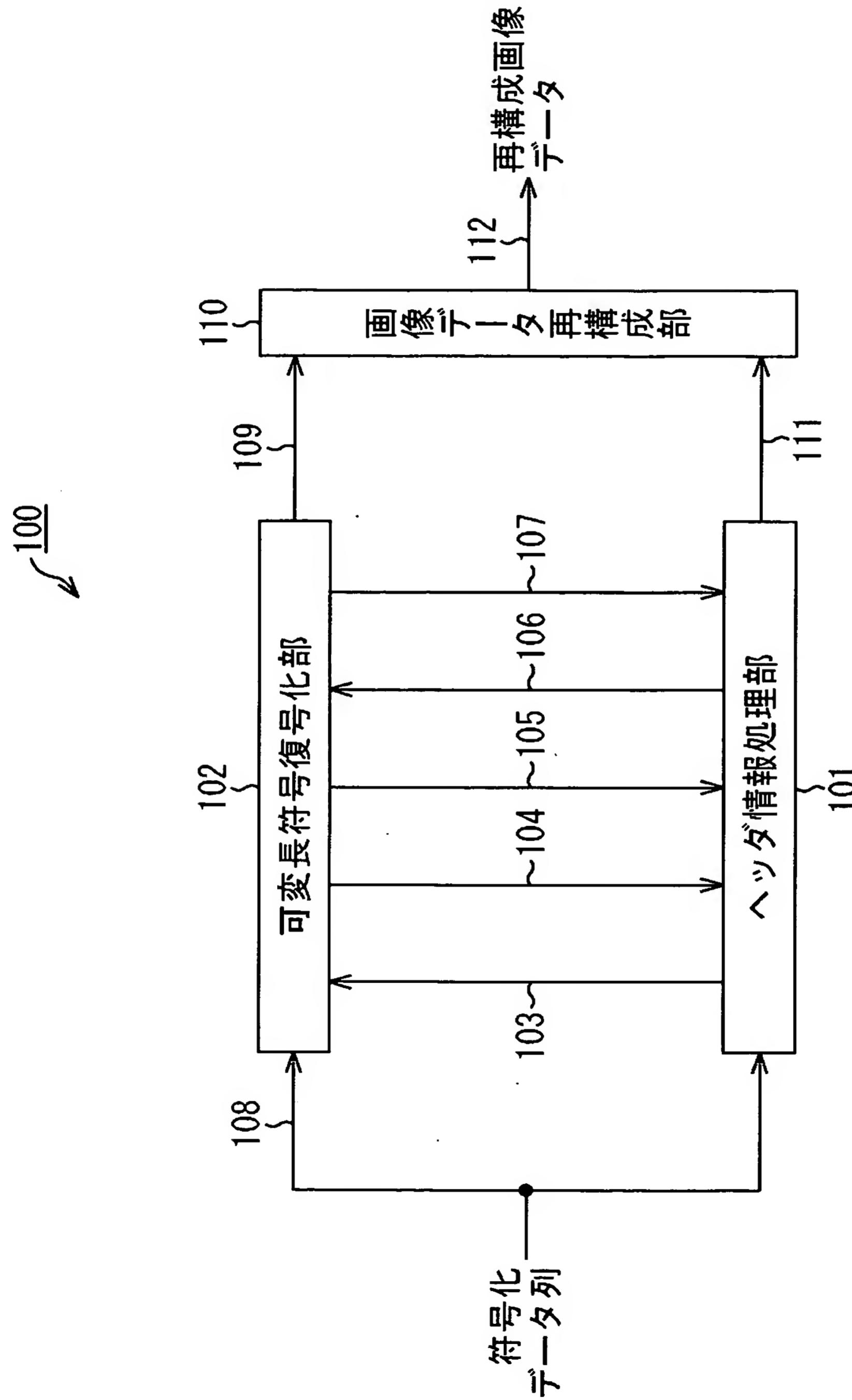
【符号の説明】

- 100 画像処理装置
- 101 ヘッダ情報処理部
- 102 可変長符号復号化部
- 103 動作開始指示信号
- 104 動作終了通知信号
- 105 符号誤り検出通知信号
- 106 補償データ書き込み信号
- 107 符号化データ出力信号
- 108 符号化データ列
- 109 直交変換係数シーケンス出力信号
- 110 画像データ再構成部
- 111 符号化パラメータ出力信号
- 112 再構成画像データ

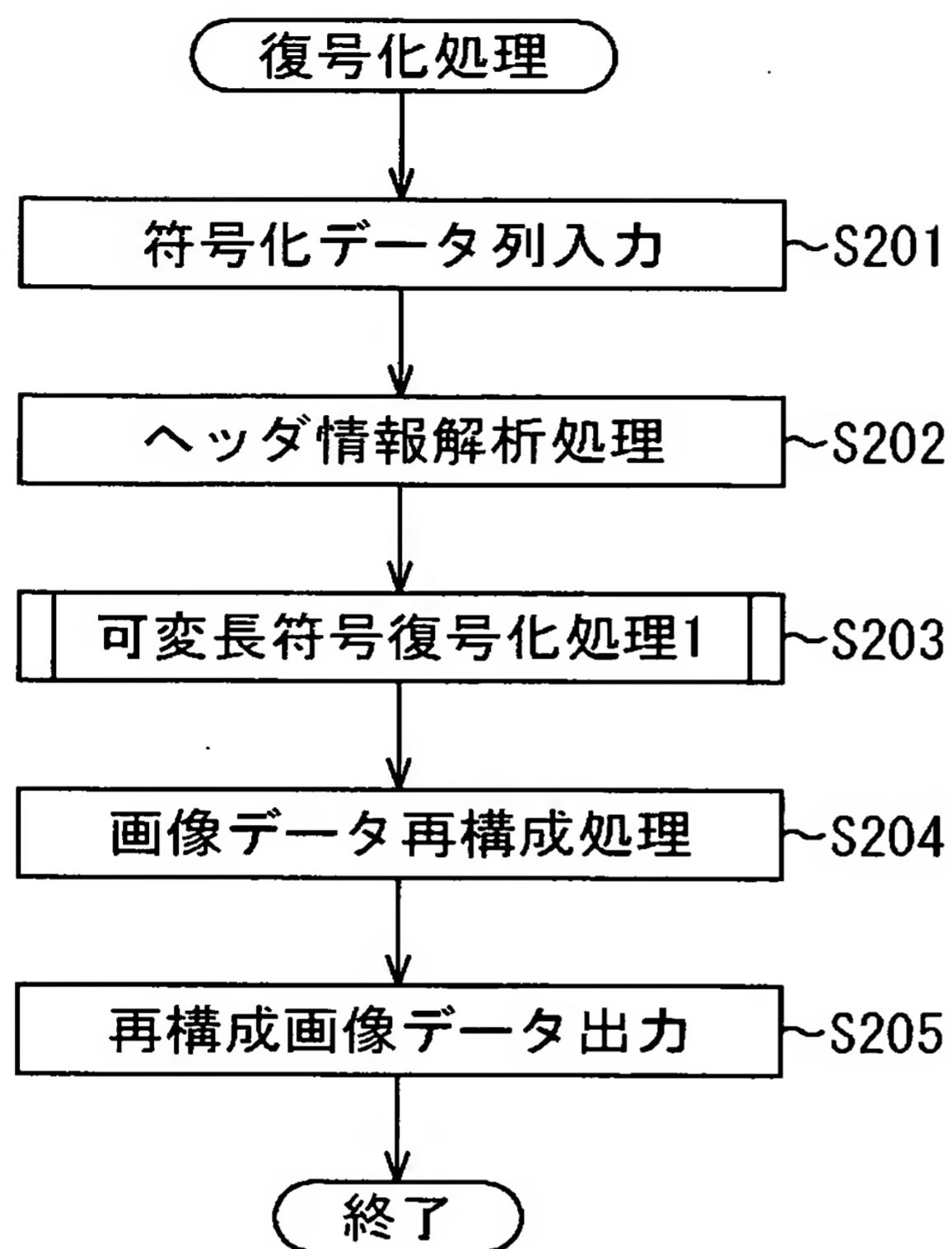
【書類名】

図面

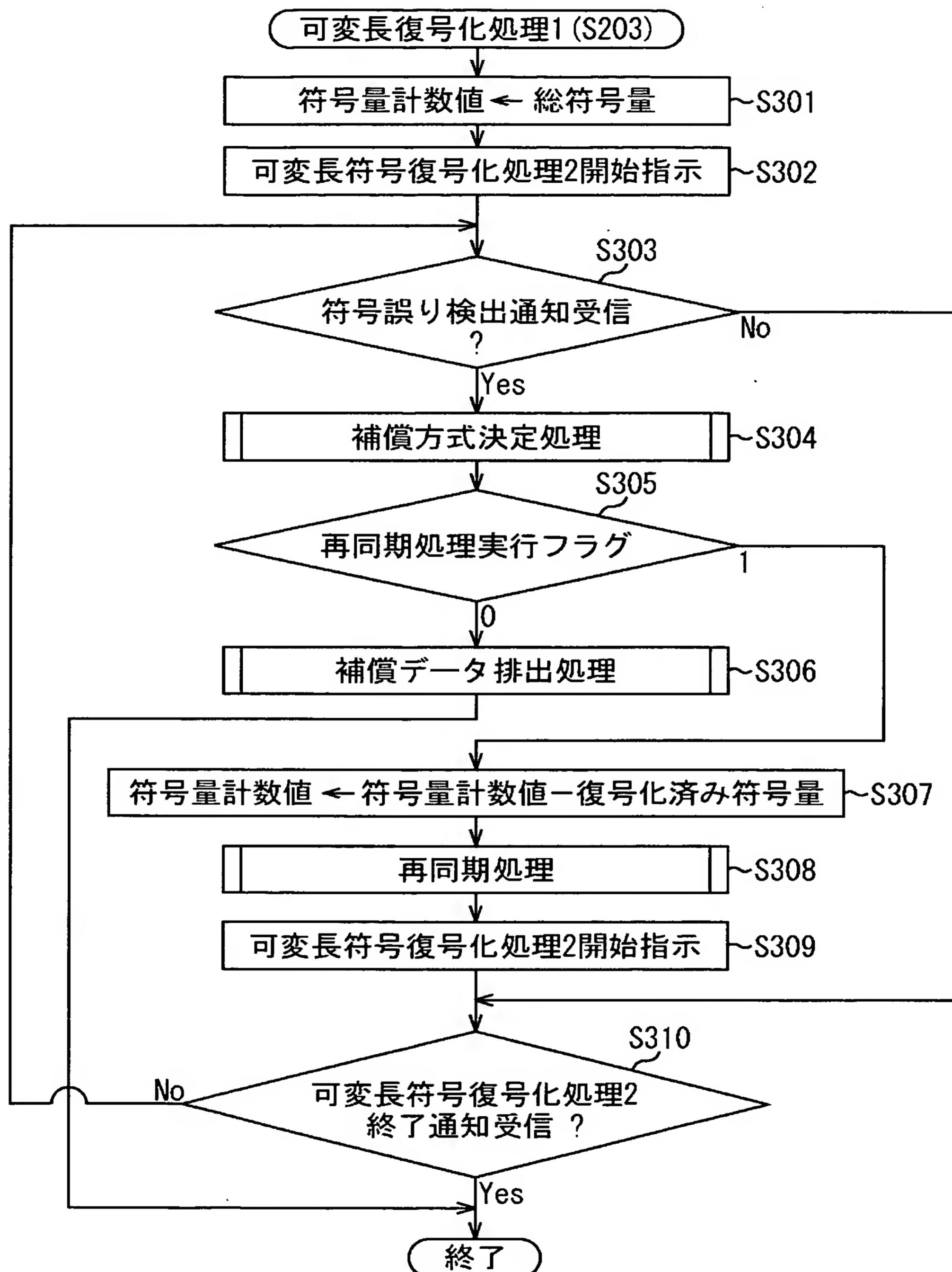
【図 1】



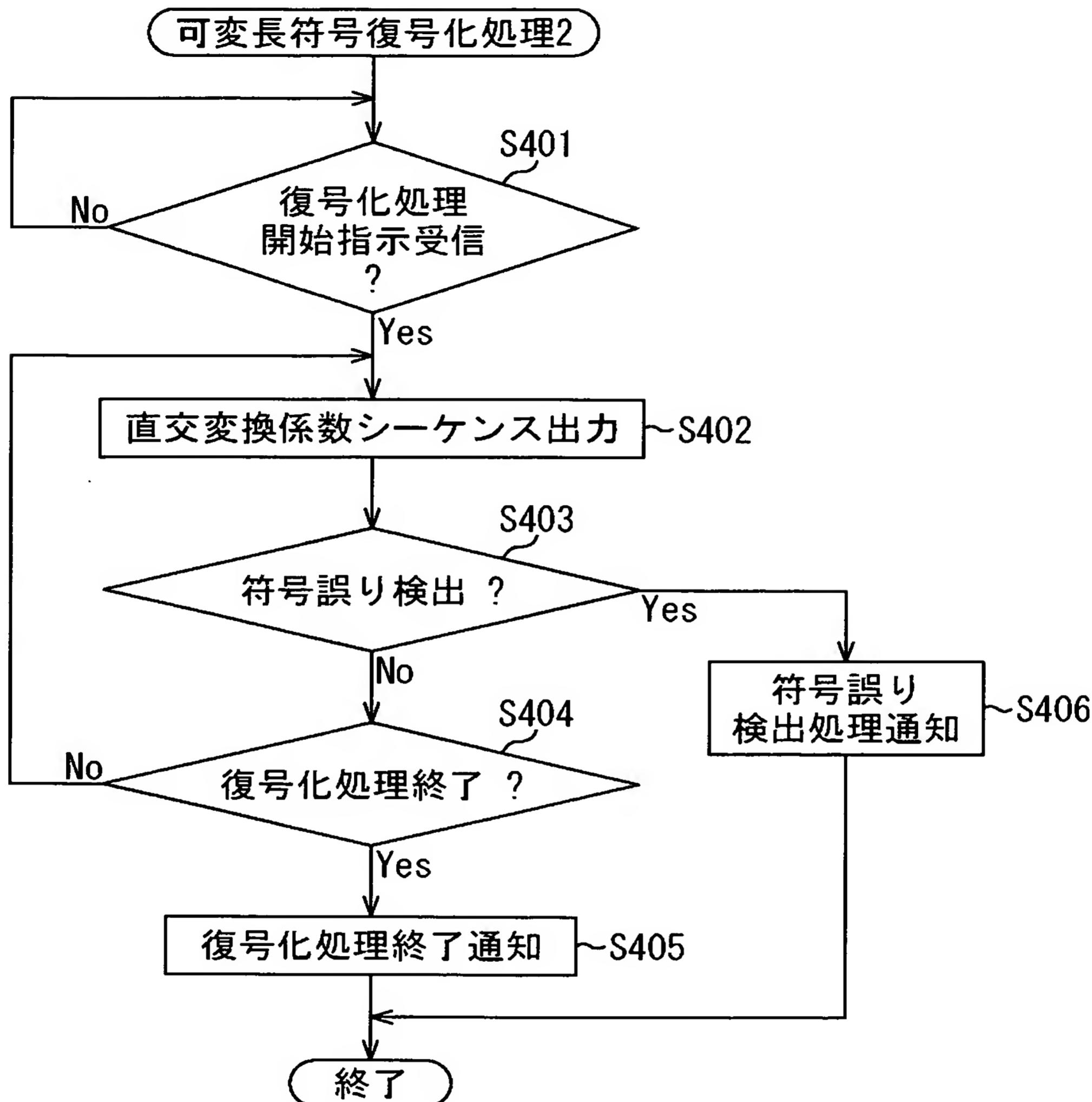
【図2】



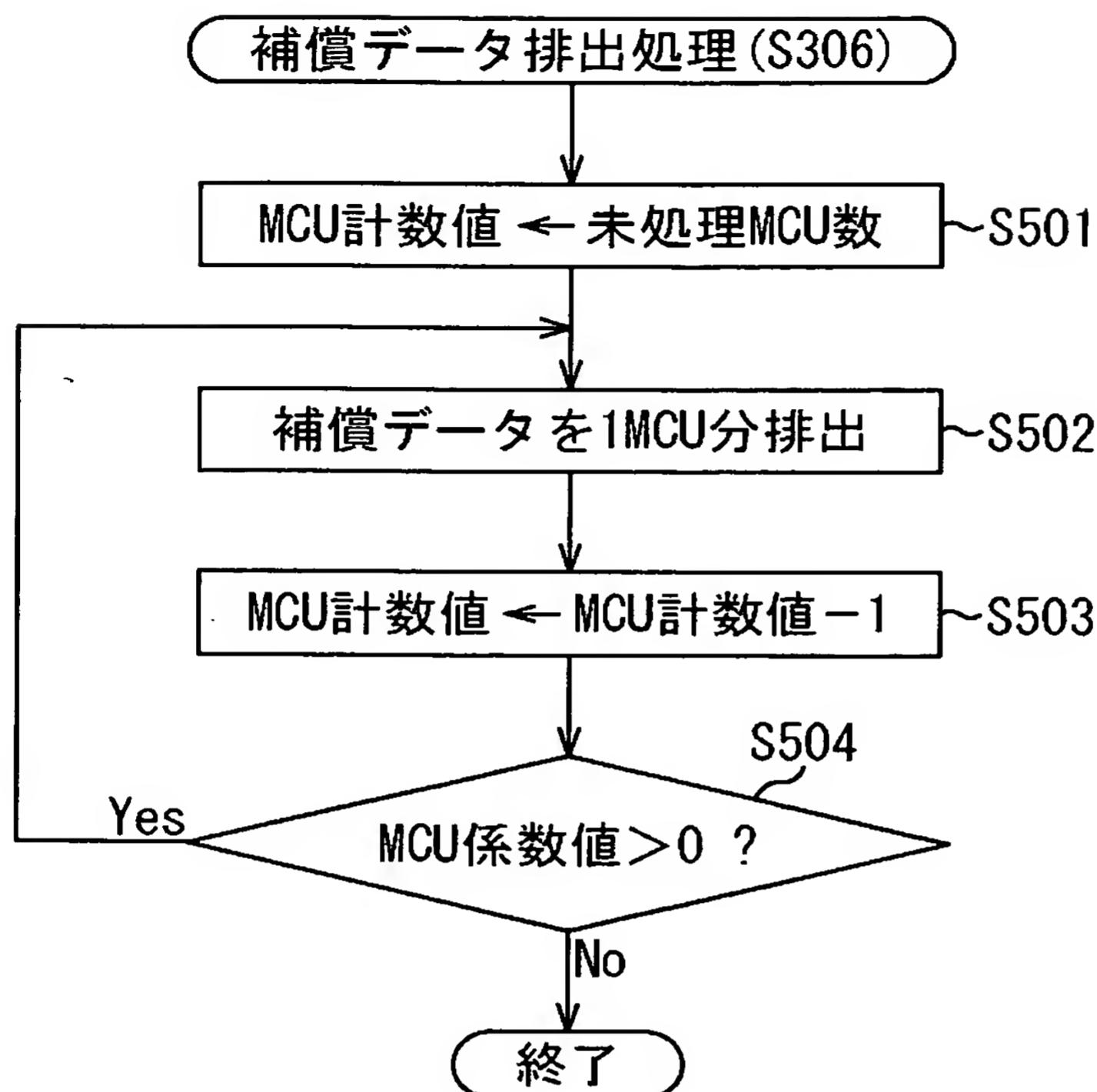
【図3】



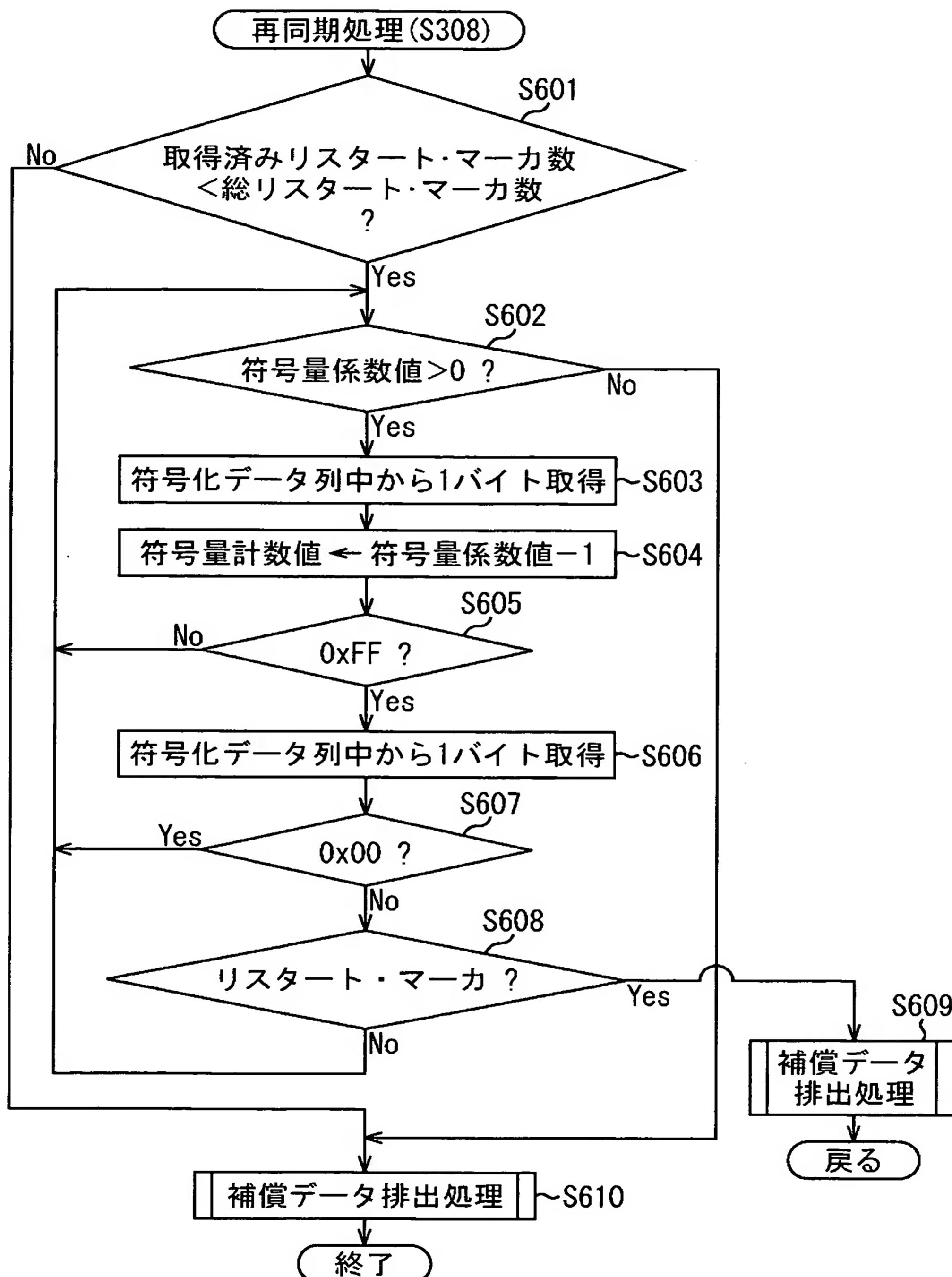
【図4】



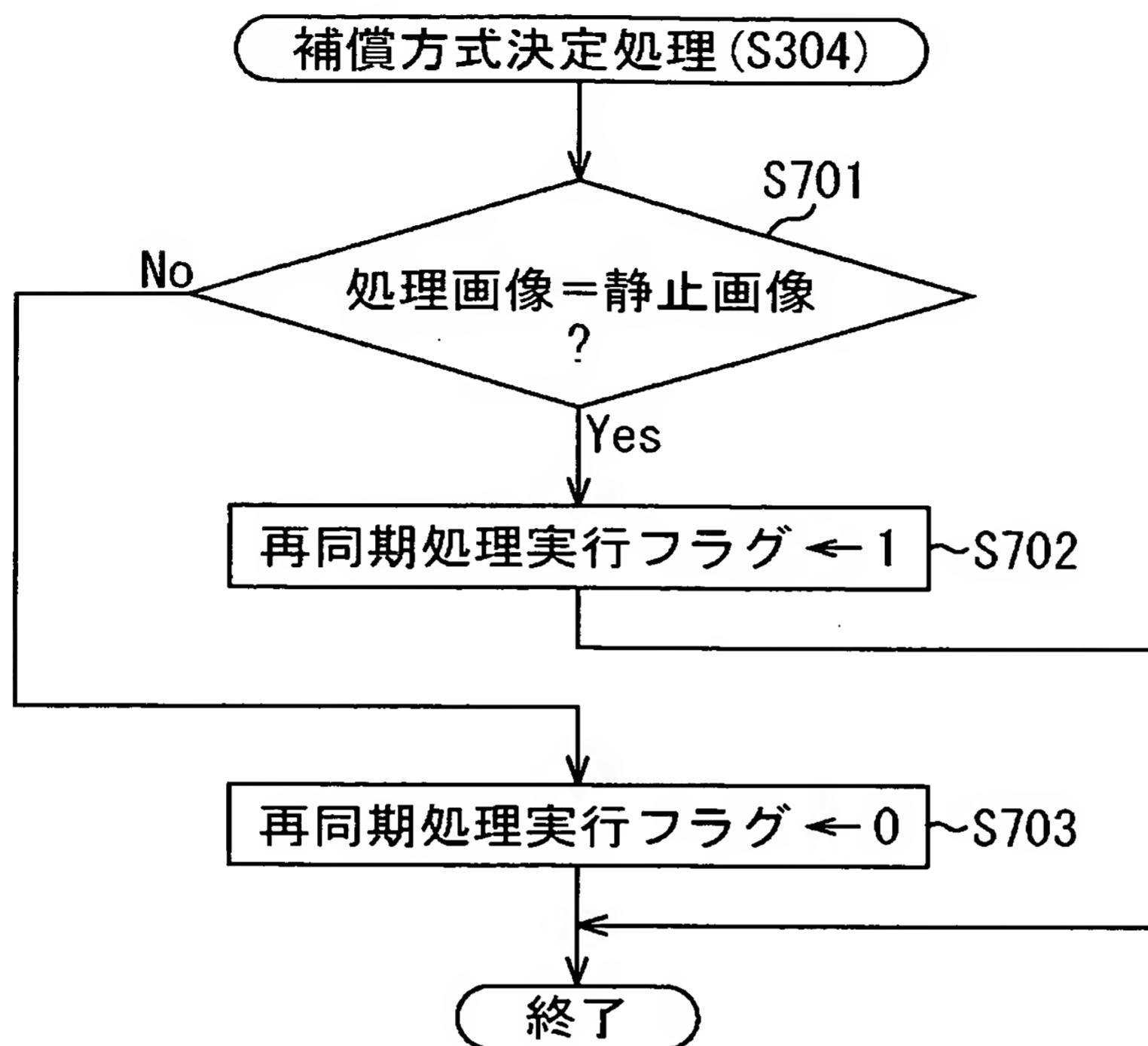
【図5】



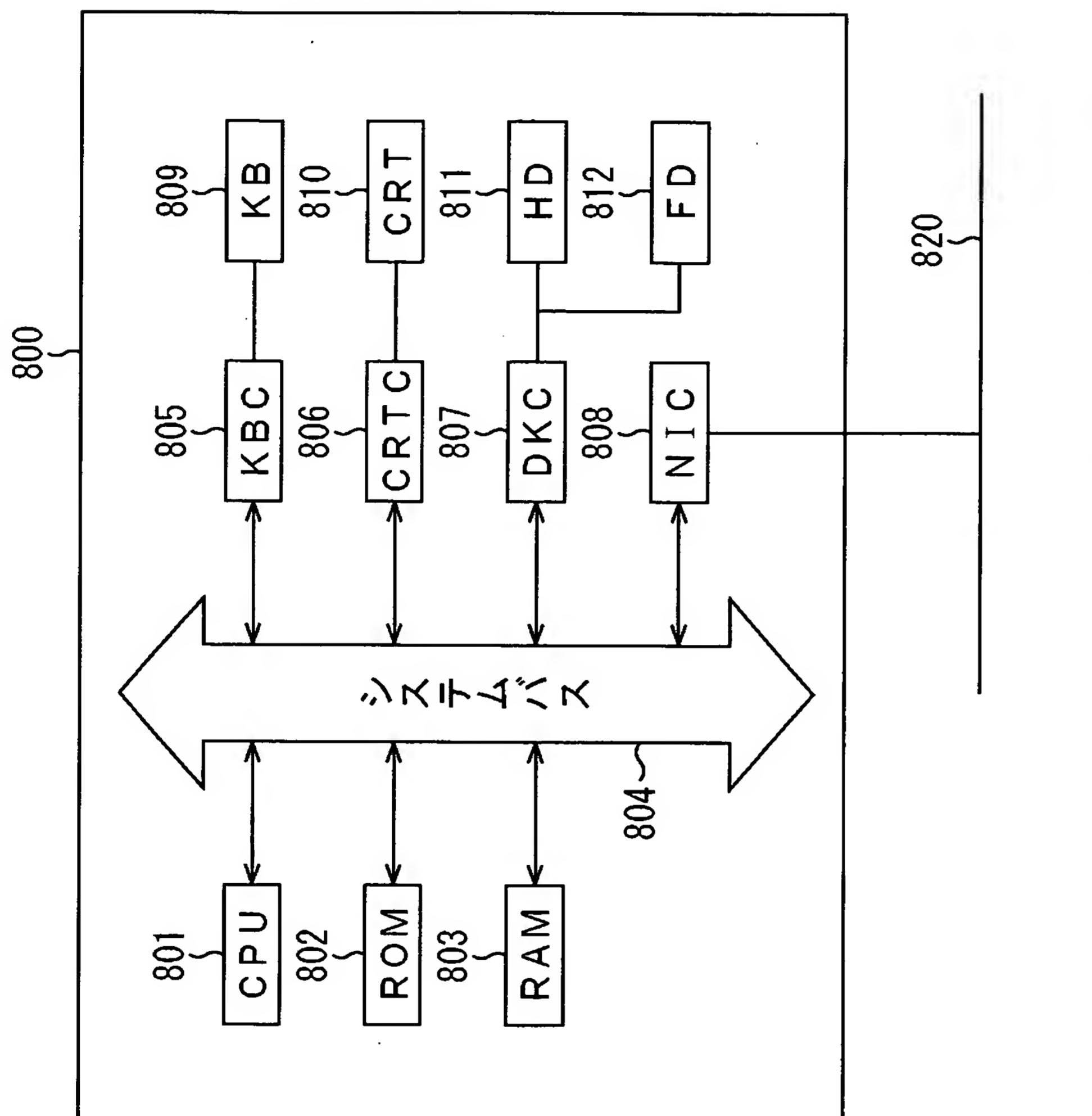
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 常に効率的且つ適切な誤り補償処理を実行でき、ユーザの利便性の向上を図ることができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 対象画像の符号化データを復号化する際に、当該符号化データに含まれる誤り符号の検出結果に基づき誤り補償処理を実行する画像処理装置100は、誤り補償処理手段102により、対象画像が有する特性（静止画であるか動画であるか）に基づいて、それぞれが処理内容の異なる複数の誤り補償処理（より原画像に忠実な再構成画像を得ることを優先させた誤り補償処理、通常の復号化処理と同程度の処理時間内に処理を完了する誤り補償処理）の中の該当する誤り補償処理を実行する。

【選択図】 図1

特願2002-239784

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社